

(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09055175 A

(43) Date of publication of application: 25.02.97

(51) Int. Cl  
H01J 29/88  
H01J 9/20

(21) Application number: 07206347

(22) Date of filing: 11.08.95

(71) Applicant: SUMITOMO OSAKA CEMENT CO  
LTD

(72) Inventor: KINOSHITA NOBORU  
NAKABEPPU TETSUYA

(54) CATHODE-RAY TUBE WITH TRANSPARENT  
CONDUCTIVE FILM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a cathode-ray tube inexpensively, provide it with high transparency, and provide it with superior electromagnetic shielding performance by covering a transparent conductive film formed by evenly distributing metal particulates with a prescribed grain size or less on a display screen.

SOLUTION: It is effective that metals such as Au, Ag, Cu, Ni, etc., especially Ag are made to contain in metal particles which are evenly distributed on the surface of a face panel of a cathode-ray tube. Transparent inorganic particulates of grain size 0.05 $\mu$ m or less in a wavelength region of a visible light are added to a transparent conductive film for coating the face panel of this cathode-ray tube so as to have high conductivity, and static electrification can be prevented, and

electromagnetic wave harmful for human body can be shielded. A highly transparent face panel surface can be obtained. The grain size of silver colloid is 0.05 $\mu$ m or less from the viewpoint of transparency and conductivity and the mixed rate in the transparent conductive film is set to 10% or less in weight ratio.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-55175

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 29/88 9/20			H 0 1 J 29/88 9/20	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平7-208347	(71) 出願人	000183266 住友大阪セメント株式会社 東京都千代田区神田美土代町1番地
(22) 出願日	平成7年(1995)8月11日	(72) 発明者	木下 暢 千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セ メント株式会社中央研究所内
		(72) 発明者	中別府 哲也 千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セ メント株式会社中央研究所内
		(74) 代理人	弁理士 土橋 皓

(54) 【発明の名称】 透明導電膜付き陰極線管

(57) 【要約】

【課題】 フェースパネル表面に薄膜状の導電膜を形成させて、発生する電磁波の漏洩を防止できるようにした透明導電膜付き陰極線管に関し、安価に製造でき、透明度が高く、優れた電磁波遮蔽性を有することができるようにすることを課題とする。

【解決手段】 表示画面上に平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下の金属微粒子を略均等に分散させてなる透明導電膜を被覆させるように構成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表示画面上に平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下の金属微粒子を略均等に分散させてなる透明導電膜を被覆させたことを特徴とする透明導電膜付き陰極線管。

【請求項2】表示画面上に平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下の金属コロイドを少なくとも含有させた塗料を塗布して形成させた透明導電膜により被覆したことを特徴とする透明導電膜付き陰極線管。

【請求項3】前記透明導電膜は、可視光の波長領域に透明性を有する粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以下の無機微粒子を添加し分散させてなる透明導電膜であることを特徴とする請求項1または2記載の透明導電膜付き陰極線管。

【請求項4】前記透明導電膜中の前記金属微粒子または前記金属コロイドにおける金属は、銀であることを特徴とする請求項1、2、または3記載の透明導電膜付き陰極線管。

【請求項5】前記透明導電膜上に前記透明導電膜よりも低屈折率の被膜を被覆させたことを特徴とする請求項1、2、3、または4記載の透明導電膜付き陰極線管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フェースパネル表面に薄膜状の導電膜を形成させて、発生する電磁波の漏洩を防止できるようにした透明導電膜付き陰極線管に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、TVブラウン管やコンピュータのディスプレイ等を構成する陰極線管は、赤色・緑色・青色に発光する蛍光面に電子銃からの電子ビームを射突させることによって文字や画像を映出させるものである。この陰極線管は、高電圧で電子ビームを発射するために、電磁波が輻射され、人体や周囲の機器に悪影響を及ぼす場合がある。また、電子ビームが蛍光体に射突するときには、表示面に静電気が発生する。

【0003】これらの問題点を解決するために、従来では、酸化インジウム等の透明導電性酸化化物膜をスパッタ法や蒸着法等で形成したフェースプレートを表示面の前面に張り付けて電磁波遮蔽を行ったり、また、前記アンチモンドープ酸化錫とシリカ系系バインダーの分散液を表示面にコーティングすることにより透明導電性膜を形成し、表示面の帯電防止を行ったりしており、さらに、画像コントラストを上げるために帯電防止コーティング液に染料などの着色剤を含有させて、帯電防止、高コントラスト化を図っている。陰極線管のフェースパネル表面に高い導電性を有する導電膜を形成する方法としては、フェースパネルを蒸着釜に入れて、酸化インジウム化合物や酸化錫化合物を蒸着により表面に形成させる方法(PVD法)、また、インジウムや錫の有機化合物、塩溶液等を熱分解させてパネル表面に導電膜を形成させる方法(CVD法)等が知られている。このよ

うに、現在では、陰極線管の表面に、その透明性を確保しつつ導電性をもたせるための透明導電膜を成膜することが広く行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の透明導電膜の導電性能は、帯電防止膜として使用するのであれば十分な性能を示すが、ブラウン管の表示面に被覆したとき透明性が低下し、電極膜、電磁波遮蔽膜などの用途に用いるには不十分なものであった。また、前記PVD法やCVD法では、得られた透明導電膜は、透明性・導電性ともに良好であるとしても、膜形成には真空処理や高温処理が必要であり、設備投資が多額となり、製造費が高価になるという問題点があった。

【0005】また、塗布法による導電膜の形成は、コストが安く、熟練した技術が必要ないなどの利点を有するものの、高温処理が必要であったり、基材として用いることのできる材料が限定されるなどの問題点があった。上記問題点は、基材上に透明導電膜を有する反射防止膜などの多層膜においても同様の問題点が生じている。

【0006】本発明は、従来の技術における前記問題点を解消するためのものであり、そのための課題は、安価に製造でき、透明度が高く、電磁波遮蔽性の優れた透明導電膜付き陰極線管を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明における課題解決のため具体的に構成された請求項1記載の透明導電膜付き陰極線管は、表示画面上に平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下の金属微粒子を略均等に分散させてなる透明導電膜を被覆させたことを特徴とするものである。

【0008】また、請求項2記載の透明導電膜付き陰極線管は、表示画面上に平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下の金属コロイドを含有させた塗料を塗布して形成させた透明導電膜により被覆したことを特徴とする。

【0009】また、請求項3記載の透明導電膜付き陰極線管は、前記透明導電膜が、可視光の波長領域に透明性を有する粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以下の無機微粒子を添加し分散させてなる透明導電膜であることを特徴とする。

【0010】また、請求項4記載の透明導電膜付き陰極線管は、前記透明導電膜中の前記金属微粒子または前記金属コロイドにおける金属が銀であることを特徴とする。

【0011】また、請求項5記載の透明導電膜付き陰極線管は、前記透明導電膜上に前記透明導電膜よりも低屈折率の被膜を被覆させたことを特徴とする。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明における実施の形態を具体的に説明する。本発明者等は、陰極線管のフェースパネル表面に均等に分散させるべき金属微粒子には、金、銀、銅、ニッケル等の金属、特に銀を含有させることが効果的であり、陰極線管のフェースパネル表面に均

等に分散させるには、金属微粒子をコロイド状にして混入させた塗料を塗布することが製造を容易にし、塗布された塗料によってフェースパネル表面に目的とする透明導電膜が得られ、このような透明導電膜で被覆されたフェースパネル表面を有する陰極線管が本発明の課題を効果的に解決できることを見出した。この場合において、この陰極線管のフェースパネル表面を被覆する透明導電膜には、可視光の波長領域（400～700 nm）で透明性を有し、粒径が 0.1 μm 以下の無機微粒子を添加することにより、高い導電性を有して静電気の帯電を防止できるばかりか人体に有害な電磁波を遮蔽することができ、透明度の高いフェースパネル表面が得られる。また、透明導電膜で被覆されたフェースパネル表面に、さらに低屈折率膜を被覆して多層化することにより、効果的に反射防止機能を付与することができるとともに透明導電性膜の強度向上に有効である。

【0013】以下では前記金属微粒子として銀微粒子を用い、塗料に混入させるべき金属コロイドには銀コロイドとした場合について具体的に説明する。銀コロイドの粒径は透明性及び導電性の観点から 0.05 μm 以下、また、透明導電膜中の配合量は重量比で 10 % 以上とする。この銀コロイドの粒径が 0.05 μm を越えると、銀コロイドによる吸収が大きくなりすぎるために、実用的な透明性を有する透明導電膜が得られなくなる。また、銀コロイドの膜中の配合量が透明導電膜中に 10 重量% より少ない場合には銀コロイドを添加することによる導電性の向上はみられない等の問題点がある。

【0014】陰極線管のフェースパネル表面に塗布される銀コロイドを含有した透明導電塗料としては、たとえば、銀コロイドに、可視光の波長領域で透明な材料とし 30 て、珪素、アルミニウム、ジルコニウム、セリウム、チ\*

$$S(\text{dB}) = 50 + 10 \log(1/\rho f) + 1.7t\sqrt{f/\rho} \quad \dots (1)$$

ここで  $S(\text{dB})$  ; 電磁波遮蔽効果

$\rho (\Omega \cdot \text{cm})$  ; 導電膜の体積固有抵抗

$f (\text{MHz})$  ; 電磁波周波数

$t (\text{cm})$  ; 導電膜の膜厚

で表現される。本発明の透明導電性塗料で透明導電性膜※

$$S(\text{dB}) = 50 + 10 \log(1/\rho f)$$

となる。Sは値が大きいくほど、電磁波遮蔽効果が大きくなり、 $S > 30 \text{ dB}$  のときに、電磁波遮蔽効果があるとみなされる。

【0019】また、規制対象となる電磁波の周波数は 10 KHz ～ 1000 MHz の範囲が一般的であるので、透明導電膜の導電性としては、 $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$  以下の体積固有抵抗が必要である。すなわち、透明導電膜の体積固有抵抗値は、より低い方が、より広範な周波数の電磁波を有効に遮蔽することが可能となる。

【0020】透明導電膜への銀コロイドの配合割合を重 50

\*タン、イットリウム、亜鉛、マグネシウム、インジウム、錫、アンチモン、ガリウム等より選ばれる酸化物、複合酸化物、または窒化物、特に、インジウム、錫等を主成分とする透明導電性微粒子を添加した塗料を用いる。また、上記塗料に添加される酸化物、複合酸化物、または窒化物等の微粒子の粒径については、やはり透明性の観点から 0.1 μm 以下のものを用いるものとする。このような銀コロイドを含有した透明導電塗料には、透過色や反射色の調整のために、顔料や染料等の色料を添加することが可能である。

【0015】陰極線管のフェースパネル表面に形成される透明導電膜は、前記透明導電塗料をフェースパネル表面に塗布することにより容易に透明導電膜を形成できる。形成させる透明導電膜の膜厚は、透明性を確保するために 1 μm 以下が望ましく、さらには前記透明導電膜とその上に低屈折率の膜を形成させた陰極線管における透明導電膜の膜厚では、光学的反射防止機能を付与させるために 0.2 μm 以下とするのが好ましい。塗料配合や塗布条件は、所望とする導電性と透明性を適宜考慮して設計するのが好ましい。透明導電膜の透明性は、極めて微細な銀コロイド粒子と可視光に透明な微粒子とを添加併用することによって、効果的に達成される。塗布方法には、スピンコート法、ロールコート法、スプレー法、バーコート法、ディップ法、メニスカスコート法など通常の成膜方法が使用可能である。

【0016】透明導電性膜の静電気帯電防止性能に加えて電磁波漏洩防止性能を発揮させるために必要な導電性値は、電磁波遮蔽効果と導電膜の体積固有抵抗との関係式で一般に、

【0017】

【数1】

※を作成する場合の膜厚は、透過率の観点から 1 μm ( $1 \times 10^{-4} \text{ cm}$ ) 程度以下とすることが好ましいので (1) 式は

【0018】

【数2】

… (2)

量比率で 10 % 以上とすることで、透明導電性膜の体積固有抵抗を満足することができるため、本発明の透明導電性塗料を用いることにより、静電気帯電防止効果に加えて電磁波漏洩防止効果に優れた透明導電膜を形成することが可能になる。

【0021】前記の透明導電性塗料に可視光の波長領域（400～700 nm）で透明性を有し、粒径が 0.1 μm 以下の無機微粒子を添加することにより、透明性の高い導電性塗料が得られる。この場合に、銀コロイドと無機微粒子との配合比については、透明導電性膜に要求される

透過率と導電性を考慮した配合が必要である。通常は、透明導電膜中の重量配合比で、

Ag:無機酸化物=70:30~10:90

が実用的な範囲である。

【0022】このような透明導電塗料から形成される透明導電膜の透明性は、粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下の極めて微細な銀コロイドに加えて、可視光に透明な粒径 $0.1\mu\text{m}$ 以下の無機微粒子を添加することによって効果的に向上させることができ、導電性については、銀コロイドを透明導電膜中に重量比で10重量%以上配合することにより効果的に有効な導電性を達成できる。

【0023】本発明で使用する透明導電塗料の製造方法においては、特に限定された方法があるわけではないが、銀コロイドと無機微粒子を混合した液を、目的に応じて、バインダー成分や各種色料を添加し、超音波分散機やサンドミル等の通常の分散機を用いて分散塗料化することが可能である。本発明の透明導電膜では、上記に述べたような方法により、陰極線管フエースパネル表面に、従来よりも安価に、透明性にすぐれ、静電気帯電防止機能や電磁波遮蔽機能、さらには赤外線遮蔽機能を付与することが可能となる。

【0024】さらに加えて、透明導電膜上に、当該被膜よりも低屈折率を有する膜を形成することにより、陰極線管のような画像表示器においては、解像度を損なうことなく蛍光灯などの外光の映り込みを抑制する反射防止機能をも付与することも可能とした。一般に、薄膜の光学的反射防止性能は、その膜を構成する膜の屈折率と膜厚、及び多層膜ではさらに積層膜数により決定される。反射防止機能を有する多層膜では、反射防止をする波長を $\lambda$ として、2層構成の反射防止膜では、基材側から高屈折率層と低屈折率層とを光学厚 $m\lambda/4$ および $\lambda/4$ 、または $\lambda/2$ および $\lambda/4$ の膜構成や、3層構成の反射防止膜では、基材側から中屈折率層、高屈折率層および低屈折率層を光学厚 $m\lambda/4$ および $\lambda/2$ および $\lambda/4$ の膜構成などが知られている。

【0025】透明導電膜を有する多層膜において、透明導電膜の上に形成される低屈折率膜を構成する物質としては、膜強度の点及び屈折率の制御の点から

$M(\text{OR})_n R_m$

ここに  $\{M=\text{Si}, \text{Ti}, \text{Zr}, \dots\}$   $m+n=4$ ,  $m=1\sim 4$

$\{R=\text{C}_1\sim\text{C}_4\text{のアシル基}\}$   $n=1\sim 3$

で示される化合物あるいは部分加水分解物の単独や混合物を用いることが好ましい。

【0026】低屈折率膜の外表面に、さらに低屈折率膜を構成する物質と同様の物質を用いて、均等に分散した突起を設けた3層構造とすることにより、反射像の輪郭が不明瞭になることを防止する防眩効果を付与することができる。

【0027】以上に説明した透明導電膜あるいは透明導電膜の上に低屈折率膜を形成した多層膜を陰極線管の表面に構成することにより、従来になく、容易に、帯電防止機能、電磁波遮蔽機能、反射防止機能、防眩機能、および高透明性等の優れた機能を付与でき、視認性の優れているとともに人体保護に有効な表示面を有する陰極線管が実現できることとなった。

【0028】以下、実施例を説明する。

【実施例】

#### 10 ① 銀コロイドの調整

クエン酸ナトリウム2水和物 14 g, 硫酸第1鉄 7.5 gを溶解させた溶液60 gを5℃に保持した状態で、硝酸銀 2.5 gを溶解させた溶液 25 gを加えて銀コロイドを生成させた。生成させた銀コロイドを遠心分離により水洗を行い不純物を除去したのち 52.5 gの純水を加えて塗料用の銀コロイドを調整した。得られた銀コロイドの粒径は、 $0.005\sim 0.03\mu\text{m}$ であった。

#### 【0029】② 低屈折率塗料の調整

(A液) 0.8 gのテトラエトキシシランと、0.8 gの0.1N塩酸と 98.4 gのエチルアルコールとを混合して均一な溶液とした。

(B液) 0.8 gのチタニウムイソプロポキシドと、0.8 gの0.1N塩酸と 98.4 gのエチルアルコールとを混合して均一な溶液とした。以上のA液 90 gとB液 10 gとを混合して、低屈折率塗料を調整した。

#### 【0030】③ 膜評価方法

・表面抵抗値：三菱油化株式会社製 ロレスタAP (4端針法)

・ヘーズ：東京電色株式会社製 Automatic Haze Meter H III DPにより膜自体のヘーズを測定

・視感反射率：GAMMA分光反射スペクトルにより膜の400~700 nmの視感反射率を測定

・透過率：日本分光株式会社製 U-Test 50により膜自体の550 nm透過率を測定

・耐擦傷性：1 kgの荷重下、ケシゴムで膜表面を20回往復後、膜表面の傷の付き具合を目視で評価。

○；キズなし Δ；ややキズあり ×；キズ多い

・鉛筆硬度：1 kgの荷重下、鉛筆で膜表面を走査後、目視で膜表面にキズが生じ始める鉛筆の硬度を膜の鉛筆硬度として判定

#### 【0031】(実施例1)

##### 【透明導電塗料の調整】

銀コロイド液	16.7 g
アンチモンドープ酸化錫微粉末	1.5 g
(住友大阪セメント社製 粒径 $0.01\mu\text{m}$ )	
純水	61.8 g
IPA	10.0 g
ブチルセロソルブ	10.0 g

50 を配合し超音波分散器(セントラル科学貿易社製；ソニ

ファイヤー450)で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管パネル表面にスピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記調整の低屈折率塗料を同様にスピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器により150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

#### 【0032】(実施例2)

##### 〔透明導電塗料の調整〕

銀コロイド液	23.3	g
アンチモンドープ酸化錫微粉末	1.3	g
(住友大阪セメント社製 粒径0.01μm)		
純水	55.4	g
IPA	10.0	g
ブチルセロソルブ	10.0	g

を配合し超音波分散器(セントラル科学貿易社製;ソニファイヤー450)で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管パネル表面にスピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記調整の低屈折率塗料を同様にスピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器により150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

#### 【0033】(実施例3)

##### 〔透明導電塗料の調整〕

銀コロイド液	16.7	g
スズドープ酸化インジウム微粉末	1.5	g
(住友大阪セメント社製 粒径0.01μm)		
純水	61.8	g
IPA	10.0	g
ブチルセロソルブ	10.0	g

を配合し超音波分散器(セントラル科学貿易社製;ソニファイヤー450)で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管表面に、スピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記低屈折率塗料をスピコーターによって同様に150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器で150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによってパネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

#### 【0034】(実施例4)

##### 〔透明導電塗料の調整〕

銀コロイド液	23.3	g
スズドープ酸化インジウム微粉末	1.3	g
(住友大阪セメント社製 粒径0.01μm)		

純水	55.4	g
IPA	10.0	g
ブチルセロソルブ	10.0	g

を配合し超音波分散器(セントラル科学貿易社製;ソニファイヤー450)で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管表面に、スピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記低屈折率塗料をスピコーターによって同様に150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器で150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

#### 【0035】(実施例5)

##### 〔透明導電塗料の調整〕

銀コロイド液	33.3	g
アンチモンドープ酸化錫微粉末	1.0	g
(住友大阪セメント社製 粒径0.01μm)		
純水	45.7	g
IPA	10.0	g
ブチルセロソルブ	10.0	g

を配合し超音波分散器(セントラル科学貿易社製;ソニファイヤー450)で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管パネル表面にスピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記調整の低屈折率塗料を同様にスピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器により150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

#### 【0036】(実施例6)

##### 〔透明導電塗料の調整〕

銀コロイド液	40.0	g
アンチモンドープ酸化錫微粉末	0.8	g
(住友大阪セメント社製 粒径0.01μm)		
純水	39.2	g
IPA	10.0	g
ブチルセロソルブ	10.0	g

を配合し超音波分散器(セントラル科学貿易社製;ソニファイヤー450)で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管パネル表面にスピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記調整の低屈折率塗料を同様にスピコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器により150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

#### 【0037】(比較例1)

## 〔透明導電塗料の調整〕

アンチモンドープ酸化錫微粉末	2.0 g
(住友大阪セメント社製 粒径0.01 $\mu$ m)	
純水	80.0 g
IPA	10.0 g
ブチルセロソルブ	10.0 g

を配合し超音波分散器（セントラル科学貿易社製；ソニファイヤー450）で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管パネル表面にスピンコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記調整の低屈折率塗料を同様にスピンコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器により150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

## 〔0038〕〔比較例2〕

## 〔透明導電塗料の調整〕

スズドープ酸化インジウム微粉末	2.0 g
(住友大阪セメント社製 粒径0.02 $\mu$ m)	
純水	80.0 g
IPA	10.0 g
ブチルセロソルブ	10.0 g

を配合し超音波分散器（セントラル科学貿易社製；ソニファイヤー450）で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管表面に、スピンコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記調整の低屈折率塗料を同様にスピンコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器で150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

## 〔0039〕〔比較例3〕

## 〔透明導電塗料の調整〕

銀コロイド液	66.7 g
--------	--------

純水	13.3 g
IPA	10.0 g
ブチルセロソルブ	10.0 g

を配合し超音波分散器（セントラル科学貿易社製；ソニファイヤー450）で分散し透明導電塗料を調整した。

〔成膜〕上記透明導電塗料をブラウン管表面に、スピンコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、上記調整の低屈折率塗料を同様にスピンコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器で150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

## 〔0040〕〔比較例4〕

〔Ag塩溶液の調整〕硝酸銀3.5gを純水60mlに溶解した後、アンモニア水を沈殿が再溶解するまで添加する。次いで、これに水酸化ナトリウム2.5gを純水60mlに溶解した溶液を添加した後、再度アンモニア水を沈殿が再溶解するまで添加してAg塩溶液を調整した。

〔還元剤溶液の調整〕ブドウ糖45g及び酒石酸4gを純水1000mlに溶解した後、10分間煮沸し、冷却後、エタノール100mlを添加して還元剤溶液を調整した。

〔成膜〕上記Ag塩溶液50ml及び上記還元剤溶液50mlを混合して得られた混合溶液を、直ちに、ブラウン管表面に、スピンコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥後、純水シャワーにより得られた導電膜表面の洗浄を行った。次いで、上記調整の低屈折率塗料を同様にスピンコーターを用いて150rpm-30秒の条件で塗布し、乾燥器で150℃で1時間焼き付けて透明導電膜を形成することによって、パネル表面に約200nmの厚みをもつ反射防止・高導電膜を有する陰極線管を作成した。この評価結果を表1に示した。

## 〔0041〕

## 〔表1〕

表1 評価結果

	透過率 (%)	ヘーズ (%)	表面抵抗 ( $\Omega/\square$ )	耐擦傷性	鉛筆硬度	視感反射率 (%)	0.5MHz ※ 電磁波遮蔽性(dB)
実施例1	82	0.1	$8 \times 10^3$	○	8H	0.9	54
実施例2	74	0.1	$2 \times 10^3$	○	8H	0.7	60
実施例3	78	0.1	$5 \times 10^3$	○	6H	1.3	56
実施例4	59	0.1	$6 \times 10^3$	○	8H	1.1	65
実施例5	60	0.1	$8 \times 10^3$	○	6H	0.6	63
実施例6	53	0.2	$5 \times 10^3$	○	5H	0.9	66
比較例1	100	0.1	$2 \times 10^3$	○	8H	1.4	10
比較例2	100	0.1	$3 \times 10^3$	○	6H	1.5	28
比較例3	8	1.5	$4 \times 10^3$	△	3H	2.1	77
比較例4	15	0.9	$5 \times 10^3$	×	H	1.5	68

(※ 0.5MHz電磁波遮蔽性は計算値)

## 【0042】

【発明の効果】以上のように本発明では、請求項1記載の透明導電膜付き陰極線管では、表示画面上に平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下の金属微粒子を略均等に分散させてなる透明導電膜を被覆させたことにより、低温熱処理可能な、優れた帯電防止機能、電磁波遮蔽機能、反射防止機能、および高透明性を有する低価格な陰極線管を実現することができる。

【0043】また、請求項2記載の透明導電膜付き陰極線管では、表示画面上に平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下の金属コロイドを含有させた塗料を塗布して形成させた透明導電膜により被覆したことによって、陰極線管のフェースパネル表面に均一に金属コロイドを分散できて、低温熱処理により製造でき、優れた帯電防止機能、電磁波遮蔽機能、反射防止機能、および高透明性を有する陰極線管を容易かつ安価に製造することができ、コストを低減することができる。

【0044】また、請求項3記載の透明導電膜付き陰極線管では、前記透明導電膜は、可視光の波長領域に透明性を有する粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以下の無機微粒子を添加し分散させてなる透明導電膜としたことによって、特に高い透明性を実現することができ、優れた帯電防止機能、電磁波遮蔽機能、反射防止機能を備えるとともに安価で透明性に優れた陰極線管を実現できる。

【0045】また、請求項4記載の透明導電膜付き陰極線管では、前記透明導電膜中の前記金属微粒子または前記金属コロイドにおける金属を銀としたことによって、特に高い透明性を有するとともに優れた帯電防止機能および電磁波遮蔽機能を備えることができる。

【0046】さらにまた、請求項5記載の透明導電膜付き陰極線管では、前記透明導電膜上に前記透明導電膜よりも低屈折率の被膜を被覆させたことによって、防眩効果の高い陰極線管を実現することができる。